



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

.....HANOT...Laura.....  
 .....  
 .....  
 .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +107/1/xx+...+107/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

☐  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset$  ☒  $L$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

☒  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \not\supseteq L_2$  ☒  $L_1 \subseteq L_2$

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $L$  ☒  $\emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

- ☒ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut être indénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.11** L'expression Perl ' $[-+]?[0-9A-F]+([[-+/*] [-+]?[0-9A-F]+)^*$ ' n'engendre pas :

☐ '-42-42' ☐ '-42' ☐ '42+42' ☒ '42+(42\*42)'



Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

2/2

- ☒ toujours vrai    ☐ parfois vrai    ☐ toujours faux    ☐ c'est le contraire

Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle  $(ab)^*c$

2/2

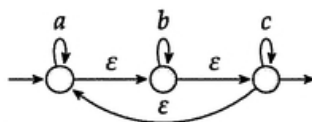
- ☐ est déterministe    ☐ ne contient pas de cycle    ☐ n'a aucune transition spontanée  
☒ a 8, 10, ou 12 états

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense?

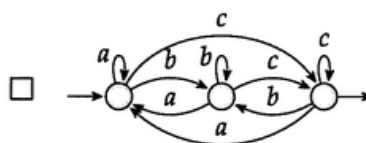
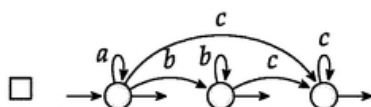
2/2

- ☐ 1248    ☐ 4812    ☒ 2481    ☐ 8124

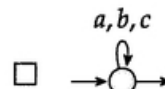
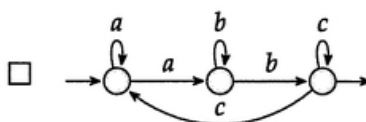
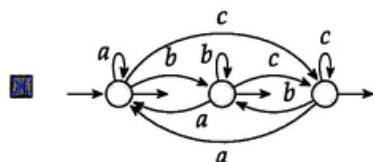
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

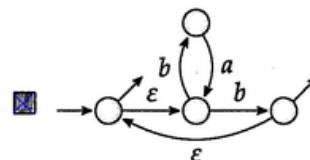
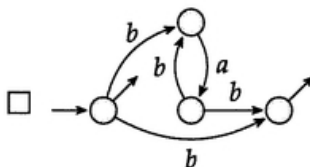
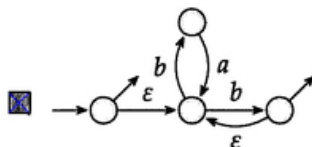


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ rationnel    ☐ vide    ☐ fini    ☒ non reconnaissable par automate

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

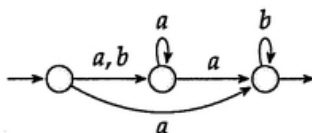
- ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☐ Il n'existe pas.    ☒  $2^n$     ☐  $n+1$

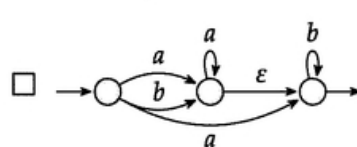
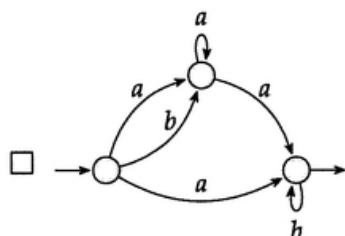
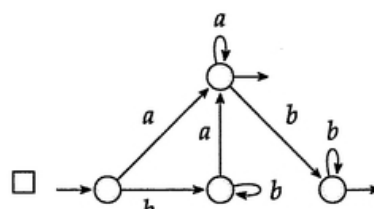
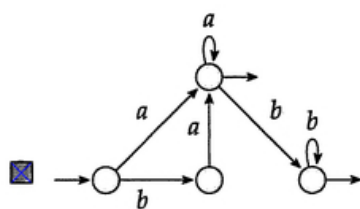
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b+c+d)^* a (a+b+c+d)^{n-1}$ ) :

0/2

- ☐  $4^n$     ☒  $2^n$     ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$     ☐ Il n'existe pas.

Q.21 Déterminiser cet automate.





2/2

Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Suff ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Différence symétrique ☒ Union ☒ Complémentaire ☒ Intersection  
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

-1/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Cette question n'a pas de sens ☒ Oui  
☐ Non

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☒ accepte le mot vide ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini  
☐ est déterministe

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☒ vrai en temps fini ☐ faux en temps infini ☐ vrai en temps constant  
☐ faux en temps fini

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

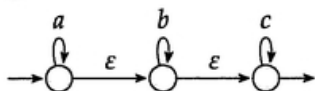
- ☐ Il n'existe pas. ☒ 4 ☐ 6 ☐ 7

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

- ☐ 26 ☒ 2 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 52

**Q.31**

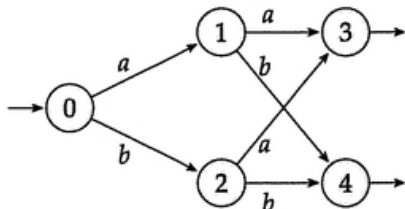


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- $$\square \quad (a+b+c)^* \qquad \square \quad (abc)^* \qquad \square \quad a^*+b^*+c^* \qquad \blacksquare \quad a^*b^*c^*$$

**Q.32** ♀ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.




- ☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

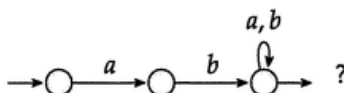
2/2

**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

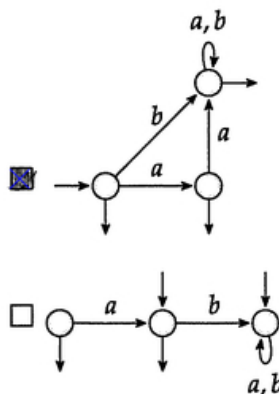
- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$       ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$       ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

0/2

**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

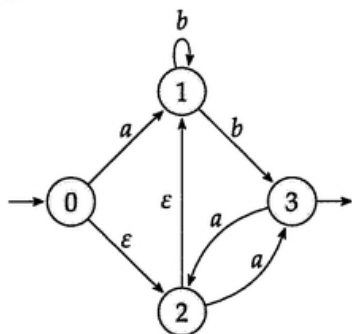


- 



2/2

**Q.35**

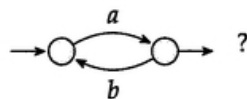


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant  
1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

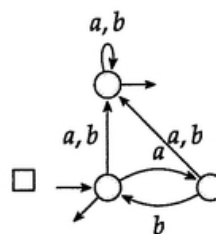
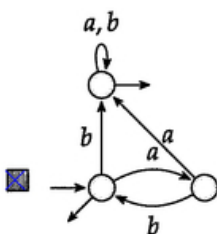
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

2/2

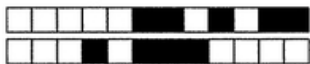
**Q.36** Sur  $\{a,b\}$ , quel est le complémentaire de  ?



- 

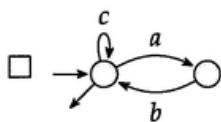


2/2



+107/5/48+

2/2



Fin de l'épreuve.



+107/6/47+